

**MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES DE
AR CONDICIONADO , VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO.**

OBRA: CAMARA MUNICIPAL DE SUMARÉ

**LOCAL: Novo Prédio ANEXO
R. Barbara Blumer, 41 – Jd. Alvorada
Sumaré - SP**

Etapa: Projeto Executivo

Revisão 02 de 08/03/2022

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	4
2. BASES DE CÁLCULO.....	4
2.1. Condições externas.....	4
2.2. Condições internas.....	4
2.3. Parâmetros utilizados.....	5
3. NORMAS TÉCNICAS.....	5
4. - LISTA DE DESENHOS.....	5
5. DESCRIÇÃO BÁSICA DAS INSTALAÇÕES.....	6
5.1. Execução.....	6
5.1.1. Ar Condicionado – Sistema UC-01.....	6
5.1.2. Dutos de ar externo.....	7
6. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.....	8
6.1. CONDICIONADOR DE AR TIPO “VRF – Fluxo de Refrigerante Variável”.....	8
6.1.1. Unidades Evaporadoras.....	8
6.1.2. Unidade Condensadora.....	8
6.1.3. Controles.....	10
6.1.4. Eficiência.....	10
6.2. CAIXA DE VENTILAÇÃO DE AR EXTERNO.....	10
6.3. REDE DE DUTOS DE DISTRIBUIÇÃO DO AR.....	11
6.3.1. Construção.....	11
6.3.2. Fixação.....	11
6.3.3. Interligação com os equipamentos.....	11
6.3.4. Isolamento Térmico.....	11
6.4. DIFUSORES E GRELHAS.....	11
6.4.1. Descrição.....	11
6.4.2. Características Gerais.....	11
6.4.3. Material.....	11
6.4.4. Quantidades, Tipos e Tamanhos.....	11
6.5. VENEZIANAS.....	12
6.5.1. Descrição.....	12
6.5.2. Características Gerais.....	12
6.5.3. Material.....	12
6.5.4. Quantidades, Tipos e Tamanhos.....	12
6.6. REDE ELÉTRICA.....	12
6.6.1. Descrição.....	12
6.7. REDE FRIGORÍGENA.....	12

6.7.1.	Tubulação.....	12
6.7.2.	Solda	13
6.7.3.	Teste de Estanqueidade	13
6.7.4.	Vácuo	13
6.7.5.	Procedimento de vácuo especial:	14
6.7.6.	Carga de Gás	14
6.7.7.	Isolamento Térmico	15
6.7.8.	Suportes	15
6.8.	MÃO DE OBRA PARA ENGENHARIA MONTAGEM E TESTES.....	15
6.9.	BALANCEAMENTO DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR.	15
6.10.	LIMPEZA FINAL E ENTREGA DA OBRA	16
6.11.	MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO E GARANTIA.....	16
7.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES A CARGO DA OBRA	16

1. OBJETIVO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto de instalação do sistema de ar condicionado para da Camara Municipal de Sumaré, prédio anexo.

Nosso projeto consiste na busca por soluções técnicas de engenharia, que permitam dar ao empreendimento, custos de implantação e de operação do sistema de ar condicionado compatíveis com os estudos de viabilidade econômica do empreendimento. Assim, os critérios que nortearam nosso projeto são:

- a) Economia e racionalização de energia.
- b) Exequibilidade e racionalização da construção.
- c) Durabilidade e funcionalidade.
- d) Flexibilidade da instalação.
- e) Facilidade de operação.

2. BASES DE CÁLCULO

A definição da carga térmica simultânea dos diversos ambientes atendidos, levou em consideração as dimensões básicas da edificação, os materiais construtivos empregados da mesma assim como das seguintes bases de cálculo:

2.1. Condições externas

- Temperatura de bulbo seco: 34,0°C
- Temperatura de bulbo úmido: 24,0 °C

2.2. Condições internas

- Temperatura de bulbo seco: 23,0 + ou - 1°C
- Umidade relativa: 55,0% + 5% (sem controle)

2.3. Parâmetros utilizados

- Iluminação: 15w/m²
- Pessoas: conforme layout.
- Computador: 180 w / unidade.
- Transmissão de Calor
 - Paredes: 0,35 BTU / °F / sqft
 - Teto: 0,35 BTU / °F / sqft
 - Vidros: 1,10 BTU / °F / sqft

3. NORMAS TÉCNICAS

O projeto, fabricação e montagem dos equipamentos obedecerão às últimas edições das normas aplicáveis, abaixo relacionadas:

- **NBR-16401** - Instalações de Ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários Partes 1 / 2 / 3;
- **NBR-5410** - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- **ASHRAE** - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers;
- **ARI** - Air Conditioning and Refrigeration Institute;
- **SMACNA** - Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association;

4. - LISTA DE DESENHOS

Este projeto é complementado pelos desenhos em anexo que procuram definir as soluções encontradas para a instalação do Sistema, e indicados a seguir:

- CMS-078-ANX-HVAC-EX-R02-FL-01 FOLHA 1/2
Planta baixa – Térreo e Superior.
- CMS-078-ANX-HVAC-EX-R02-FL-02 FOLHA 2/2
Fluxograma e Detalhes.

5. DESCRIÇÃO BÁSICA DAS INSTALAÇÕES

Trata-se de projeto de ar condicionado, exaustão e ventilação mecânica.

5.1. Execução

5.1.1. Ar Condicionado – Sistema UC-01

Trata-se de sistema de ar condicionado, **tipo VRF** (Fluxo de Refrigerante Variável), gás refrigerante R-410A ou similar ecologicamente correto, com controle de temperatura para verão / inverno, com equipamentos do tipo “Cassete de 1 via” e “Hi-wall”, capacidade conforme indicado em projeto.

A unidade condensadora, deverá ser locada em área externa, em área técnica, sobre base de concreto, conforme indicado em projeto. Deverão ser previstas interligações entre as unidades condensadora e evaporadora através das redes frigorígena, e elétrica de comunicação entre as unidades.

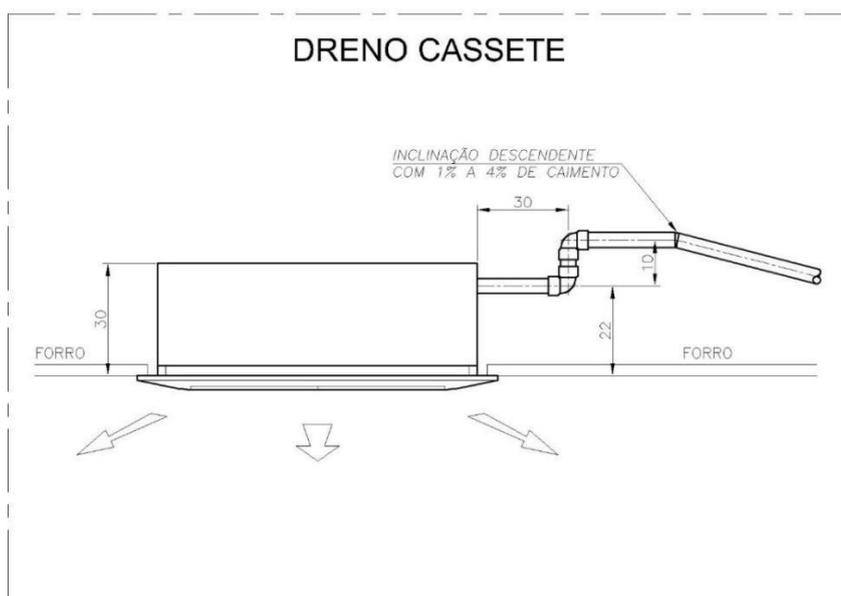
Ar externo será fornecido à cada ambiente, através de Caixa de ventilação com filtro / rede de dutos / difusor, conforme indicado em projeto.

A rede de dutos, deverá ser fabricada em chapa de aço galvanizada. A espessura da chapa, dimensionamento de emendas, juntas e métodos construtivos, deverão ser feitas conforme Anexo B da NBR 16401 para dutos de classe de pressão 250 Pa e emendas do tipo TDC.

A operação do equipamento e o controle de temperatura ambiente será feito através de controle remoto sem fio.

Será fornecido pelas obras civis, a execução da rede de drenagem, a partir de cada unidade evaporadora até o seu destino final. O Instalador de ar condicionado deverá executar a interligação do dreno do equipamento até este ponto. A tubulação deverá ser executada, com tubos de PVC, com declividade conforme indicação do catálogo do fabricante.

NOTA: Rede de drenagem isolada termicamente sobre o forro falso.



5.1.2. Dutos de ar externo

Para os ambientes beneficiados no projeto, a proposta é a execução de sistema de renovação de ar em conformidade com a NBR 16401/3.

Ar externo será tomado na parte de trás do prédio, através de veneziana e conduzida ao ambiente através do conjunto CV + rede de dutos + grelha sobre o forro falso.

A rede de dutos, deverá ser fabricada em chapa de aço galvanizada. A espessura da chapa, dimensionamento de emendas, juntas e métodos construtivos, deverão ser feitas conforme Anexo B da NBR 16401 para dutos de classe de pressão 250 Pa e emendas do tipo TDC.

A operação do equipamento e o controle de temperatura ambiente será feito através de controle remoto sem fio.

6. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.

6.1. CONDICIONADOR DE AR TIPO “VRF – Fluxo de Refrigerante Variável”.

Serão de expansão direta, tipo VRF (fluxo de refrigerante variável). O sistema conta com 15 (quinze) evaporadores e 1 (um) conjunto de condensador. Todos os equipamentos foram projetados utilizando a marca SAMSUNG como referência. O sistema deverá operar com gás refrigerante R-410A.

Cada condicionador será constituído de:

6.1.1. Unidades Evaporadoras

Serão do tipo Cassete de 1 via e Cassete de 4 vias.

As unidades evaporadoras serão montadas e instaladas no próprio ambiente, conforme estabelecido em projeto. As unidades evaporadoras modelo “Cassete de 1 via” e Cassete de 4 vias” será instalada no forro de gesso do próprio ambiente.

A distribuição do ar refrigerado para os ambientes será direcionada do próprio equipamento. O retorno do ar será captado pelo próprio equipamento. Os acionamentos das unidades, bem como o controle das condições de funcionamento, serão assegurados por meio de controle remoto sem fio individual ou universal.

Os detalhes de montagem e conexões frigoríficas, elétricas e de controle deverão obedecer rigorosamente às instruções do fabricante.

Deverão ser fornecidas as quantidades, conforme indicado em projeto.

6.1.2. Unidade Condensadora

Deverá ter gabinete em chapa de aço galvanizado, pintada e constituída de compressores frigoríficos rotativos, tipo Scroll, com condensadores resfriados a ar, em tubo de cobre.

Deverão ser completas com tanque de líquido, acumulador de sucção, válvulas operacionais e de controle.

As suas características de operação acham-se indicadas na tabela e no desenho.

A alimentação elétrica será feita pela rede trifásica de 220 Volts, 60 Hz, através de conversor de frequência, tanto para o compressor quanto para o ventilador, para controle de capacidade e regulagem da pressão de condensação.

Deverá ter acabamento adequado para montagem na área externa, com tratamento anti-

corrosivo à prova de tempo, inclusive para os componentes elétricos e de comando.

Deverá ser montado sobre calços anti-vibrantes de mola, tipo VAC da Vibtech ou similar.

Será de modelo adequado ao das unidades internas correspondentes.

Circuito frigorífico será feito “de tubos de cobre sem costura, do tipo recozido, de diâmetro 1/4” (6,35 mm) até 5/8” (15,9 mm), e do tipo rígido a partir de 3/4” (19,1 mm), cujas características satisfaçam à norma ABNT-NBR 7541 e adequados às pressões de trabalho.

As espessuras mínimas dos tubos deverão obedecer à tabela abaixo:

DIÂMETRO NOMINAL (mm)	ESPESSURA (mm)	TIPO DE COBRE
6,4	0,80	Recozido
9,5	0,80	
12,7	0,80	
15,9	1,00	
19,1	1,00	Rígido
22,2	1,00	
25,4	1,00	
28,6	1,00	
31,8	1,10	
34,9	1,25	
38,1	1,35	
41,3	1,45	

O dimensionamento dos tubos deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre o conjunto evaporador e o conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento ou pelo distribuidor autorizado.

Será completo com:

- Derivações e barrilete distribuidores, pré-fabricados e aprovados pelos fabricantes,
- Válvulas de serviço,
- Ponto para manômetros,
- Demais acessórios e instrumentos necessários para a operação, adequados às pressões de trabalho e de teste, e Carga de gás refrigerante e óleo adicional.

Todas as conexões entre os tubos e acessórios deverão ser executadas em solda prata 15% (Ref. Agtos 15 da Degussa).

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçado a cada 1,5 m.

Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psi, por 24 horas.

Para preenchimento de gás refrigerante, toda a tubulação deverá ser evacuada até o nível de pressão negativa de 3 micra.

As linhas de refrigeração, então, deverão ser isoladas térmica e individualmente com utilização de borracha elastomérica AF/Armaflex da ARMACELL, com espessura adequada para o comprimento da rede, porém nunca inferior a 1/2".

Em trechos externos, o isolamento térmico deverá ser revestido com tecido sintético Armacheck da ARMACELL, ou com chapa de alumínio 0,4 mm de espessura, presa ao tubo por meio de cintas de alumínio com selos, devidamente espaçadas.

6.1.3. Controles

O controle, comando e automação deverão ser eletrônicos, digitais micro-processados, interligando unidades externa e internas em rede proprietária, com possibilidade de programação, atuação e monitoração de funcionamento e regulagem das condições de operação e de defeitos.

Todos os componentes eletrônicos deverão ser integrados aos equipamentos, sendo parte destes.

Será fornecido um controle remoto sem fio para cada ambiente, com as seguintes funções:

- Ligar e desligar,
- Programador horário de funcionamento,
- Seleção de temperatura,
- Seleção de velocidade de rotação do ventilador, e Indicação de defeito.

6.1.4. Eficiência

Deve atender aos índices de COP indicados na ASHRAE 90.1 e ser apresentado documento de conformidade e certificação da ARI no teste específico para tipo e capacidade do equipamento.

6.2. CAIXA DE VENTILAÇÃO DE AR EXTERNO.

O ventilador deverá ser do tipo centrífugo "in line", com caixa de filtragem, G-4 + M-5 conforme indicado no projeto.

Importante que o nível de ruído do equipamento seja similar ao equipamento indicado em projeto, com operação na rotação mínima.

6.3. REDE DE DUTOS DE DISTRIBUIÇÃO DO AR.

6.3.1. Construção

Toda a rede de dutos de ar executada em chapa de aço galvanizada nas bitolas recomendadas pela ABNT-BR 16401 obedecendo em princípio as dimensões e encaminhamento dos desenhos anexos; deverá ser construída e montada obedecendo às normas smacna (sheet metal and air conditioning contractor national association), especificadas no hvac duct system design manual e no hvac duct construction manual, última edição.

6.3.2. Fixação

Através de conjunto cantoneira abas iguais + tirante roscado galvanizado / chumbador e porcas.

6.3.3. Interligação com os equipamentos

A interligação dos dutos com os equipamentos deverá ser feita com dutos flexível conforme detalhe em projeto.

6.3.4. Isolamento Térmico

Nos locais onde necessário, o isolamento térmico deverá ser executado em manta de lã de vidro, densidade 20 kg/m³, espessura 25 mm, revestido com papel kraft aluminizado.

6.4. DIFUSORES E GRELHAS

6.4.1. Descrição

O difusor deve ser adequado para insuflar o ar nos ambientes, tanto na aparência como na aerodinâmica.

6.4.2. Características Gerais

- Construção adequada para instalação em dutos de chapa retangular / oval
- Baixa perda de pressão
- Baixo nível de ruído
- Deverá possuir registro de vazão de ar de fácil regulagem
- Deverá possuir sistema de fácil remoção

6.4.3. Material

Alumínio anodizado.

6.4.4. Quantidades, Tipos e Tamanhos

Vide projeto.

6.5. VENEZIANAS

6.5.1. Descrição

Veneziana para montagem em parede, com tela contra entrada de aves . Aletas com inclinação contra entrada de água de chuva.

6.5.2. Características Gerais

- Área livre mínima de 85% da área total.
- Baixa perda de pressão
- Baixo nível de ruído

6.5.3. Material

Alumínio anodizado.

6.5.4. Quantidades, Tipos e Tamanhos

Vide projeto.

6.6. REDE ELÉTRICA

6.6.1. Descrição

Os eletrodutos deverão ser metálicos galvanizados, conexões roscadas.

Os cabos e fios não poderão ser instalados de forma aparente, e serão fabricados em cobre eletrolítico, encapsamento termoplástico, classe 750V, anti-chama.

Todos os cabos e fios elétricos integrantes do sistema, sejam internos ou externos aos painéis, deverão ser identificados com anilhas plásticas contendo códigos alfanuméricos em ambas as extremidades. As ligações finais entre tubulações e equipamentos deverão ser realizadas com tubos flexíveis, e os suportes das tubulações deverão ser metálicos, protegidos contra corrosão.

O projeto e dimensionamento das instalações elétricas deverá obedecer as recomendações da **ABNT, NBR5410**, Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

6.7. REDE FRIGORÍGENA

6.7.1. Tubulação

Em cobre flexível, tipo O, para bitolas até 5/8". Para bitolas acima de 5/8 "tipo 1 / 2 H, cobre rígido. Para espessura, ver catálogo do fabricante do equipamento.

Pressão máxima admissível:

- R410A = 4.30MPa - 43kg/cm² - 624psi.

6.7.2. Solda

Não realizar soldas em locais externos durante dias chuvosos. Aplicar solda não oxidante.

Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos as extremidades devem ser seladas.

Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que dissolvidos pelo refrigerante irão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, é recomendado que seja injetado nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda.

O nitrogênio substitui o oxigênio no interior da tubulação evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Tampar todas as pontas da tubulação onde não está sendo feito o serviço.

Pressurize a tubulação com 0,02 MPa (0,2kg/cm² - 3psi) tampando a ponta onde se trabalhará com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado remova a mão e inicie o trabalho.

Após a instalação deixar as pontas protegidas para evitar entrada de elementos estranhos no interior da tubulação.

6.7.3. Teste de Estanqueidade

a) Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5MPa (5kg/cm² - 73psi), aguarde por 5 minutos verificando se a pressão não cai.

b) Elevar a pressão para 1,5MPa (15kg/cm² - 218psi), aguarde mais 5 minutos e verifique se a pressão não cai.

c) Pressurizar a tubulação com nitrogênio até 4MPa - 40kg/cm² - 580psi. Leve em conta a temperatura na avaliação da pressão. Observe a temperatura ambiente neste instante e anote. A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24h. Observar que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e verificação da pressão (intervalo de 24h) pode provocar alteração da pressão, considerar que cada 1°C equivale a uma variação de 0,01MPa (0,1kg/cm² - 1,5psi) devendo ser levado em conta a verificação.

Se uma queda de pressão for verificada, aplicar o teste de espuma nas conexões, soldas e flanges, realize a correção onde encontrado vazamento e proceda ao teste de vazamento novamente.

Obs.: Caso seja utilizado refrigerante para investigar vazamento, use R410A no estado líquido.

6.7.4. Vácuo

Utilizar apenas bomba de vácuo com válvula de bloqueio contra refluxo em caso de desligamento. Caso contrário o óleo da bomba de vácuo poderá ser succionado para o interior da tubulação provocando contaminação.

A bomba deve ser de boa qualidade e possuir manutenção adequada (verificar estado e nível do óleo). A bomba deve ser capaz de atingir vácuo de 65Pa (500 microns) após 5 minutos de trabalho fechada em teste.

Utilizar vacuometro capaz de ler pressões absolutas inferiores à 650Pa (5000 micron). Não utilizar o manifold, pois ele não é capaz de medir o vácuo de 650Pa (5000 micron ou - 755mmHg) com escala inferior a 130Pa (1000 micron ou 1mmHg).

Procedimento:

- A) Inicie o vácuo e aguarde até atingir um nível inferior a 650Pa (5000 micron).
- B) Mantenha o processo de vácuo por mais 1h.(A esta pressão a água evapora sendo removida tubulação).
- C) Pare o processo de vácuo, aguarde 1h, observando que a pressão não se eleve mais que 130Pa (1000 micron). Esta variação é aceitável.
- D) Se houver variação superior a 130Pa (1000 micron), realizar o procedimento de vácuo especial.

6.7.5. Procedimento de vácuo especial:

Quando a pressão de 650Pa (5000 micron) não puder ser atingida após 3h de trabalho, ou houver variação maior que 130Pa (1000 micron) após 1h de espera com a bomba desligada, é possível que água tenha se acumulado no interior da tubulação ou exista um vazamento.

Quando existir a suspeita de água quebre o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05MPa (0.5kg/cm², 400mmHg ou 7psi) e iniciar o vácuo novamente até atingir 650Pa (5000 micron), aguarde 1h com a bomba operando, desligar a bomba e observe se após 1h não ocorre uma elevação superior a 130Pa (1000 micron) em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130Pa (1000 micron) seja obtida.

Outra forma de se obter a qualidade de vácuo necessária é prolongar o vácuo atingindo valores inferiores à 90Pa (700 micron) e ao parar a bomba por 1h, observar que a pressão não ultrapasse 130Pa (1000 micron).

6.7.6. Carga de Gás

Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de fluido refrigerante a tubulação e liberar o refrigerante até que o peso calculado tenha sido obtido, ou as pressões da garrafa e da tubulação tenham se igualado. Caso na tenha sido possível injetar a carga completa, marcar a quantidade faltante e realizar o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema.

Embora a carga inicial tenha sido calculada, poderão existir variações de medidas entre a planta e obra que provoque a necessidade de ajuste manual após o final do autodiagnóstico do

sistema. Estar atento a ocorrência de superaquecimento elevado ou sub-resfriamento insuficiente.

A carga deve ser realizada no estado líquido.

6.7.7. Isolamento Térmico

Para seleção dos isolantes adequados os parâmetros abaixo deverão ser observados: Faixa normal de operação das temperaturas da linha de líquido (15 ~ 80oC)

Faixa normal de operação das temperaturas da linha de gás (0 ~ 100oC).

Utilizar espuma elastomérica Armflex A/F ou similar Superlon, capaz de suportar as temperaturas máximas acima indicadas e de proporcionar garantia contra condensação nas temperaturas mínimas indicadas.

Quando a espessura não puder ser atendida por apenas uma camada de isolante, deverá ser utilizado outro tubo com diâmetro interno compatível com o externo da segunda camada, no caso de corte longitudinal para encaixe do tubo as emendas coladas deverão ser contrapostas em 180° e a emenda externa selada com cinta de acabamento. As espessuras deverão ser similares de ambas as camadas utilizadas.

Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36h. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo fabricante exemplo: Armaflex 520.

Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção: Uso de fita de PVC, folhas de Alumínio Liso ou corrugado ou revestimentos auto-adesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento exemplo: Arma-check D ou Arma-check S.

6.7.8. Suportes

Os suportes das tubulações deverão ser executados em sistemas de canaletas e fixadores de tubos em cunha cônica de aperto, tipo SRS, de fabricação SISA ou similar. Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O isolante e tubo de cobre não deverão possuir folgas internas de forma a evitar a penetração de ar e condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante.

6.8. MÃO DE OBRA PARA ENGENHARIA MONTAGEM E TESTES

Deverá ser empregue mão de obra qualificada e treinada nas diversas modalidades empregadas na instalação, com supervisão de Engenheiro qualificado, residente em obra.

6.9. BALANCEAMENTO DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR.

Toda a rede de dutos deverá ser balanceada e ajustada de forma a padronizar as vazões de ar projetadas para cada um dos splits cassete. Após os ajustes dos registros, os mesmos deverão

ter esta posição indicada e preferencialmente serem lacrados. A instaladora deverá dispor de toda instrumentação necessária para efetuar as medições solicitadas.

6.10. LIMPEZA FINAL E ENTREGA DA OBRA

A instalação deverá ser entregue limpa e em perfeitas condições de operação, por meio de documento de entrega preliminar a ser substituído após os seis meses de operação com manutenção preventiva pelo termo de entrega definitivo.

6.11. MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO E GARANTIA

Deverá ser previsto o fornecimento de manuais de operação e treinamento de pessoal técnico qualificado para a operação do Sistema de Ar Condicionado, assim como a prestação de serviços de manutenção preventiva, pelo prazo de no mínimo doze meses, contados a partir da entrega das instalações.

As instalações deverão ser cobertas ainda por garantia contra defeitos de material ou montagem conforme previsto pela **ABNT, NBR 16401 -1 / 2 / 3**, pelo prazo mínimo de doze meses após a entrega preliminar da obra.

7. SERVIÇOS COMPLEMENTARES A CARGO DA OBRA

Ficarão a cargo da obra e, portanto, não constarão no fornecimento, os seguintes:

Todo e qualquer serviço de alvenaria, carpintaria e concreto, furação e recomposição de paredes, disfarce dos dutos etc.

Fornecimento de pontos de energia elétrica, trifásica de 220v 60Hz + T, nos locais e nas capacidades indicados no desenho. Entende-se que todas as ligações elétricas do equipamento e instrumentos de controle, inclusive conduites, chaves junto aos pontos de força e enfição, a partir desses pontos de força, serão encargos da instaladora de ar condicionado.

Pontos de dreno para o escoamento da água de condensação do equipamento.

Local reservado para guarda de materiais e ferramentas do fornecedor.



Eng. VINICIUS BRITO